

I. Informacje ogólne

1. Nazwa modułu kształcenia: **Teoria drgań**
2. Kod modułu kształcenia: **04-TEORDRGZ**
3. Rodzaj modułu kształcenia – obowiązkowy lub fakultatywny: **obowiązkowy**
4. Kierunek studiów: **Akustyka**
5. Poziom studiów – **I stopień**
6. Forma studiów - **niestacjonarne**
7. Rok studiów (jeśli obowiązuje): **1**
8. Semestr: **zimowy**
9. Rodzaje zajęć i liczba godzin **30 h W**
10. Liczba punktów ECTS **6**
11. Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail wykładowcy (wykładowców) / prowadzących zajęcia:
12. Język wykładowy **polski**

II. Informacje szczegółowe

1. Cel (cele) modułu kształcenia
 - **Zapoznanie z pojęciami i zasadami mechaniki klasycznej koniecznymi do analizy drgań mechanicznych.**
 - **Poznanie opisu matematycznego i własności drgań harmoniczných.**
 - **Poznanie opisu matematycznego i własności drgań tłumionych.**
 - **Poznanie opisu matematycznego i własności drgań wymuszonych oraz zrozumienie zjawiska rezonansu.**
 - **Poznanie opisu matematycznego oraz własności transjentu początkowego i końcowego.**
 - **Poznanie opisu matematycznego oraz własności swobodnych i wymuszonych drgań układów nieliniowych.**
 - **Poznanie opisu matematycznego i własności drgań sprzężonych.**
2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują): **brak**
3. Efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych dla modułu kształcenia i odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów.

Symbol efektów kształcenia*	Po zakończeniu modułu (przedmiotu) i potwierdzeniu osiągnięcia efektów kształcenia student potrafi:	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów#
TEORDRGZ_01	Stosować podstawową wiedzę z zakresu kinematyki ruchu postępowego.	A_W02, A_W03
TEORDRGZ_02	Stosować podstawową wiedzę z zakresu dynamiki ruchu postępowego.	A_W02, A_W03
TEORDRGZ_03	Obliczać pracę wykonaną przez siłę i powiązać ją ze zmianą energii, sformułować i objaśnić zasadę zachowania energii przy działaniu sił zachowawczych i niezachowawczych.	A_W02, A_W03
TEORDRGZ_04	Stosować podstawową wiedzę z zakresu drgań nietłumionych, obliczyć częstotliwość modulacji i dudnień oraz stosować alternatywne opisy matematyczne drgań harmoniczných.	A_W02, A_W03
TEORDRGZ_05	Opisać podstawowe własności drgań oscylatora przy tłumieniu podkrytycznym, krytycznym i nadkrytycznym, obliczyć logarytmiczny dekrement tłumienia i częstotliwość drgań tłumionych.	A_W02, A_W03
TEORDRGZ_06	Opisać własności drgań wymuszonych w stanie ustalonym i objaśnić zjawisko rezonansu, określić szerokość rezonansu i powiązać ją z dobrocią układu.	A_W02, A_W03

TEORDRGZ_07	Powiązać własności drgań anharmonicznych z rodzajem nieliniowości siły zwrotnej oraz wskazać podstawowe różnice pomiędzy drganiami wymuszonymi układów liniowych i nieliniowych.	A_W02, A_W03
TEORDRGZ_08	Omówić własności drgań normalnych.	A_W02, A_W03

4. Treści kształcenia

Nazwa modułu kształcenia: Teoria drgań		
Symbol treści kształcenia*	Opis treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia modułu#
TK_01	Kinematyka i dynamika ruchu postępowego: wielkości kinematyczne opisujące ruch jednowymiarowy i w trzech wymiarach, zasady dynamiki Newtona, druga zasada dynamiki jako równanie różniczkowe.	TEORDRGZ_01 TEORDRGZ_02
TK_02	Praca i energia: energia kinetyczna i potencjalna, siły zachowawcze i niezachowawcze, równowaga pracy i energii, zasada zachowania energii.	TEORDRGZ_03
TK_03	Drgania nietłumione: oscylator harmoniczny, równanie różniczkowe ruchu i warunki początkowe, własności drgań harmonicznnych, alternatywne opisy matematyczne, akustyczne drgania harmoniczne, superpozycja drgań, dudnienia, rozkład Fouriera drgań okresowych.	TEORDRGZ_02 TEORDRGZ_04 TEORDRGZ_08
TK_04	Oscylator harmoniczny tłumiony: różniczkowe równanie ruchu i jego rozwiązanie, tłumienie podkrytyczne, krytyczne i nadkrytyczne, logarytmiczny dekrement tłumienia, współczynnik dobroci, energia w obecności tłumienia, strata mocy, drgania elektryczne w obwodzie RLC, zasada superpozycji.	TEORDRGZ_02 TEORDRGZ_03 TEORDRGZ_04 TEORDRGZ_05
TK_05	Drgania wymuszone: różniczkowe równanie ruchu i jego rozwiązanie dla stanu ustalonego drgań, amplituda przemieszczenia, amplituda prędkości, przesunięcie fazowe, rezonans, moc absorbowana i szerokość rezonansu, amplituda absorpcyjna i elastyczna, funkcje odpowiedzi układu, superpozycja drgań wymuszonych, koherencja sił wymuszających, opis matematyczny i własności transjentów, wymuszone drgania elektryczne w obwodzie RLC.	TEORDRGZ_03 TEORDRGZ_04 TEORDRGZ_06 TEORDRGZ_07
TK_06	Drgania układów nieliniowych: różniczkowe równania ruchu i ich rozwiązania dla drgań anharmonicznych przy symetrycznej i asymetrycznej sile zwrotnej, własności drgań nieliniowych, nieliniowość a zasada superpozycji, drgania wymuszone układów nieliniowych, częstotliwości kombinacyjne, rezonanse dla częstotliwości subharmonicznych.	TEORDRGZ_07
TK_07	Drgania sprzężone: sprzężony układ różniczkowych równań ruchu i jego rozwiązanie dla drgań normalnych, częstotliwości drgań normalnych, współrzędne normalne i niesprężony układ różniczkowych równań ruchu oraz jego rozwiązanie, energia we współrzędnych normalnych, drgania wymuszone i rezonanse.	TEORDRGZ_08

5. Zalecana literatura

- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki, t.1 i 2, PWN, Warszawa 2003
 - C. Kittel, W. D. Knight, M. Ruderman — Mechanika, PWN, Warszawa 1973.
 - F. C. Crawford, Fale, PWN, Warszawa 1973.
 - H.D. Young, R.A. Freeman, University Physics, Addison Wesley Longman, San Francisco 2000.
 - I.G. Main, Vibration and waves in physics, Cambridge University Press, Cambridge 1988.
6. Informacja o przewidywanej możliwości wykorzystania e-learningu: **brak**
7. Informacja o tym, gdzie można zapoznać się z materiałami do zajęć, instrukcjami do laboratorium, itp. <http://www.fizyka.amu.edu.pl>

III. Informacje dodatkowe

1. Odniesienie efektów kształcenia i treści kształcenia do sposobów prowadzenia zajęć i metod oceniania

Nazwa modułu (przedmiotu): Teoria drgań			
Symbol efektu kształcenia dla modułu *	Symbol treści kształcenia realizowanych w trakcie zajęć [#]	Sposoby prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów kształcenia	Metody oceniania stopnia osiągnięcia założonego efektu kształcenia ^{&}
TEORDRGZ_01 – TEORDRGZ_08	TK_01 – TK_07	Wykład z demonstracjami	Egzamin pisemny

Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących ocenie osiągnięcia opisanych efektów kształcenia.

2. Obciążenie pracą studenta (punkty ECTS)

Nazwa modułu (przedmiotu): Teoria drgań	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności *
Udział w wykładach	30 godz.
Przygotowanie do wykładu	30 godz.
Przegląd literatury	30 godz.
Przygotowanie do egzaminu	50 godz.
Obecność na egzaminie	2 godz.
Razem	142 godz.
Punkty ECTS	6

3. Sumaryczne wskaźniki ilościowe
- a) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: **1**
 - b) Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe: **0**

4. Kryteria oceniania

Egzamin pisemny (ocena pozytywna – powyżej 40 % maksymalnej liczby punktów za egzamin)

– 100 %